

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表2002-504698

(P2002-504698A)

(43)公表日 平成14年2月12日 (2002.2.12)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I.	マーク(参考)
G 02 B 5/02		G 02 B 5/02	C 2 H 0 3 8
F 21 V 5/02		F 21 V 5/02	2 H 0 4 2
G 02 B 6/00	3 3 1	G 02 B 6/00	3 3 1

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 29 頁)

(21)出願番号 特願2000-532742(P2000-532742)
(86) (22)出願日 平成11年1月22日(1999.1.22)
(85)翻訳文提出日 平成12年8月15日(2000.8.15)
(86)国際出願番号 PCT/US99/01305
(87)国際公開番号 WO99/42861
(87)国際公開日 平成11年8月26日(1999.8.26)
(31)優先権主張番号 09/025,183
(32)優先日 平成10年2月18日(1998.2.18)
(33)優先権主張国 米国(US)

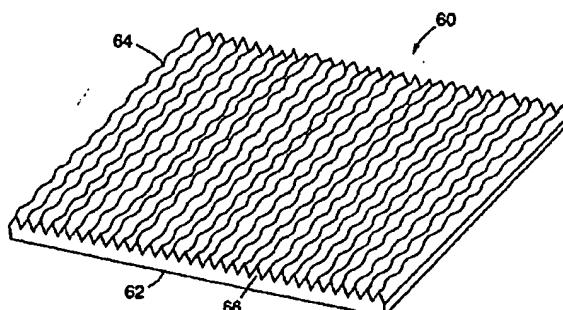
(71)出願人 ミネソタマイニング アンド マニュファクチャリング カンパニー
アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-1000,
セント ポール, スリーエム センター
(72)発明者 キャンベル, アラン ピー.
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427,
セント ポール, ピー. オー. ボックス
33427
(72)発明者 コブ, サンドフォード ジュニア.
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427,
セント ポール, ピー. オー. ボックス
33427
(74)代理人 弁理士 石田 敬 (外4名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学フィルム

(57)【要約】

長さに沿って高さが変化する構造物を有する光学フィルムであって、変動が構造物の公称高さが与える40倍未満の公称周期を備えている光学フィルムに関する。本発明のいくつかの実施態様において、変動はランダムである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 構造面および対向する面を具備する光学フィルムであって、前記構造面がその上に複数の構造物を備え、前記構造物のそれぞれが公称高さおよび実効高さを備え、前記構造物の少なくとも一部の前記実効高さは、前記構造物の長さに沿って変化し、その変動が前記公称高さの40倍未満である公称周期を備えている光学フィルム。

【請求項2】 前記公称周期が前記公称高さの4～40倍の間にある請求項1に記載の光学フィルム。

【請求項3】 前記公称周期が前記公称高さの5～16倍の間にある請求項1に記載の光学フィルム。

【請求項4】 前記構造物がリニアプリズムである請求項1に記載の光学フィルム。

【請求項5】 前記プリズムが70°～110°の範囲の夾角を有する請求項4に記載の光学フィルム。

【請求項6】 前記プリズムが対称である請求項5に記載の光学フィルム。

【請求項7】 前記公称周期が前記公称高さの4～40倍の間にある請求項6に記載の光学フィルム。

【請求項8】 前記プリズムが60°～72°の範囲の夾角を有する請求項4に記載の光学フィルム。

【請求項9】 前記公称周期が前記公称高さの4～40倍の間にある請求項8に記載の光学フィルム。

【請求項10】 前記構造物の少なくとも一部の前記実効高さが、前記構造物の長さに沿って、前記公称高さの2%～12%の量だけ変化する請求項1に記載の光学フィルム。

【請求項11】 前記公称周期が前記公称高さの4～40倍の間にある請求項10に記載の光学フィルム。

【請求項12】 前記構造物の少なくとも一部の前記実効高さが、前記構造物の長さに沿って、前記公称高さの4%～8%の量だけ変化する請求項10に記載の光学フィルム。

【請求項13】 前記対向する面が艶消し面である請求項1に記載の光学フィルム。

【請求項14】 構造面および対向する面を具備する光学フィルムであって、前記構造面がその上に複数の構造物を備え、前記構造物が公称高さおよび実効高さを備え、前記構造物の少なくとも一部の前記実効高さが、前記公称高さの少なくとも2%のランダム変動を有する光学フィルム。

【請求項15】 構造面および対向する面を具備する光学フィルムであって、前記構造面がその上に複数の構造物を備え、前記構造物が公称高さおよび実効高さを備え、前記構造物の少なくとも一部の前記実効高さが、前記光学フィルムの小さな外見上の欠陥を実質的に覆うのに十分な量および公称周期によって変化する光学フィルム。

【請求項16】 前記構造物の少なくとも一部の前記実効高さが、前記構造物の前記公称高さの8倍又はそれ以下の最大寸法を有する外見上の欠陥を実質的に覆うのに十分な量および公称周期によって変化する請求項15に記載の光学フィルム。

【請求項17】 構造面および対向する面を具備する光学フィルムであって、前記対向する面がそれに関連する平面を備え、前記構造面がその上に複数の構造物を備え、前記構造物が公称高さを備え、前記構造物が前記公称高さの40倍未満の公称周期によって前記平面からの距離を変化させる光学フィルム。

【請求項18】 構造面および対向する面を具備する光学フィルムであって、前記対向する面がそれに関連する平面を備え、前記構造面がその上に複数の構造物を備え、前記構造物が、前記距離が変化する周期によって連続的に変化する前記平面からの距離にある光学フィルム。

【請求項19】 前記距離が最大距離と最小距離との間で変化する請求項18に記載の光学フィルム。

【請求項20】 前記周期がランダムに変化する請求項18に記載の光学フィルム。

【請求項21】 構造面および対向する面を具備する光学フィルムであって、前記対向する面がそれに関連する平面を備え、前記構造面がその上に複数の構

造物を備え、前記構造物が、前記対向する面に関連する前記平面に対する垂線と第1の所定のグループの角度にある角度を形成するとともに、前記対向する面を経て前記フィルムに入射する光を反射し、前記対向する面に関連する前記平面に対する前記垂線に対して第2の所定のグループの角度にある角度を形成するとともに、前記光学フィルムに入射する光を屈折し、前記構造面を経て前記光学フィルムから射出する光の大部分が、光入口くさびより小さい光出口くさびで射出するようになっており、前記構造物が公称高さおよび実効高さを備え、前記構造物の少なくとも一部の前記実効高さが、前記公称高さの40倍未満の変動を有する公称周期によって連続的に変化する光学フィルム。

【請求項22】 構造面および対向する面を具備する光学フィルムであって、前記対向する面がそれに関連する平面を備え、前記構造面がその上に複数の構造物を備え、前記構造物が、前記対向する面に関連する前記平面に対する垂線と第1の所定のグループの角度にある角度を形成するとともに、前記対向する面を経て前記フィルムに入射する光を反射し、前記対向する面に関連する前記平面に対する前記垂線に対して第2の所定のグループの角度にある角度を形成するとともに、前記光学フィルムに入射する光を屈折し、前記構造面を経て前記光学フィルムから射出する光の大部分が、光入口くさびより小さい光出口くさびで射出するようになっており、前記構造物が公称高さおよび実効高さを備え、前記構造物の少なくとも一部の前記実効高さが、前記光学フィルムにおける前記公称高さの8倍以下の最大寸法を有する外見上の欠陥を実質的に覆うのに十分な量および周期によって変化する光学フィルム。

【請求項23】 面光源と、

それに関連する光出口くさびを備えた構造面およびそれに関連する光入口くさびを有する対向する面を備え、前記光出口くさびが前記光入口くさびより狭く、前記対向する面が前記面光源に面し、前記構造面がその上に構造物を備え、前記構造物が実効高さおよび公称高さを備え、前記構造物の少なくとも一部の前記実効高さが、前記公称高さの40倍未満の変動を有する公称周期によって連続的に変化する光学フィルムと、

前記光学フィルムによって前記面光源から隔てられる光ゲート素子と、を具備

するディスプレイ。

【請求項24】 前記構造面材料と前記面光源との間に光学拡散体をさらに含む請求項23に記載のディスプレイ。

【請求項25】 前記光ゲート素子が液晶素子を含む請求項23に記載のディスプレイ。

【請求項26】 前記構造面材料に対向する前記面光源の側面に反射体をさらに含む請求項23に記載のディスプレイ。

【請求項27】 前記光ゲート素子が液晶素子を含む請求項26に記載のディスプレイ。

【請求項28】 前記構造面材料と前記面光源との間に光学拡散体をさらに含む請求項27に記載のディスプレイ。

【請求項29】 光学フィルムを製作するための工具を製作する方法であつて、前記方法が、ダイヤモンド工具を用いて金属ロールに公称深さおよび実効深さを有する溝をねじ切りするステップを備え、前記ダイヤモンド工具が高速工具サーボアクチュエータによって支持され、実効深さを連続的に変化させるために、前記高速工具サーボアクチュエータがランダム信号によって励起される方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

発明の背景

バックライト型ディスプレイにおいて、さまざまな構造面を備えたフィルムの利用が、公知である。たとえば、米国特許第5, 161, 041号（「Abilleah」）は、バックライト型液晶ディスプレイの見かけ上の輝度を強化するためのプリズム状のフィルムについて記載する。Abilleahの特許はさらに、2つのこのような構造面を備えたフィルムの使用について記載し、このようなディスプレイの見かけ上の輝度をさらに強化するために、面は互いに垂直を成すように向けられる構造物を備えることが好ましい。一般に、このような構造面を備えたフィルムによって形成される軸上の輝度の増大は、このようなフィルムの「ゲイン」として周知である。フィルムの軸上のゲインは、フィルムなしの同じバックライトに垂直な方向で観測される強度に対するフィルムを用いてバックライトに垂直な方向で測定される光の強度の比を表す。

【0002】

さらに望ましい射出角に対して一方向に進んでいる光の焦点を変えるために、他の構造面を備えたフィルムを使用することもできる。かかる教示を参照により本願明細書に引用したものとする米国特許第4, 984, 144号（「Cobbら」）および第5, 190, 370号（「Millerら」）は、このようなフィルムを利用した照明用具を教示する。このような照明用具をディスプレイ用のバックライトとして使用することができる。

【0003】

コンピュータディスプレイなど近い位置で見ることを目的とするディスプレイにおいて、上述したようなフィルムを使用する場合の1つの問題は、外見上の要件がきわめて高いことである。これは、このようなディスプレイがきわめて近い位置で注視されるか、または継続した期間使用される場合には、ごく小さな欠陥でさえ、目に見え、煩わしく感じさせる恐れがあるためである。このような欠陥の排除は、検査時間および廃棄される材料の両方の観点からきわめて費用がかさむ恐れがある。

【0004】

このような欠陥の目による認識およびその結果として生じる低い歩留りによって生じる問題に対する対処法は、いくつかある。1つの解決法は、共通の製造工程の比較的高い棄却率を単に許容することである。第2の解決法は、さらに効率的かつ高価なクリーンルームを設け、超純粹材料を使用し、製作機械の準備に細心の注意を払い、きわめて厳格で高品質の制御手順を使用することである。これは無駄を削減するが、さらに高い歩留りを形成するために一層費用がかかる可能性がある。

【0005】

別の解決法は、拡散板を備えたフィルムを設けることである。これは、フィルムの滑らかな側面、構造を備えている側面または両側面の上にある艶消し仕上であってもよく、フィルムに設けられるバルク型拡散板であってもよい。このような拡散板は欠陥の大半を隠し、使用者に欠陥が目につかないようにする。これは、費用の点では製造される部品に対してわずかに増大するが、歩留りを相当改善することになる。この対処法の弱点は、拡散板が光を散乱し、軸上のゲインを減少させることである。したがって、拡散板は歩留りを増大するが、一部の性能を犠牲にすることになる。

【0006】

上述したように、輝度強化フィルムの2枚のシートを利用する従来技術システムにおいて見られる別の問題点は、「ウェットアウト」として周知である。ウェットアウトは、1枚のシートのプリズムともう1枚のシートの平滑面との間の光結合の結果として生じる。光結合のため、内部全反射がこれらの山に沿って生じないようにし、所望の輝度強化効果を台無しにしないようにする。結果はバックライトに対してまだらに変化する外観である。

【0007】

発明の開示

本発明によれば、光学フィルムは、長さに沿って高さを変化する構造物を備え、その変動は、構造物の公称高さの40倍未満の公称周期を備える。本発明のいくつかの実施態様において、変動はランダムである。

【0008】

発明の詳細

図1は、本発明の一態様によるディスプレイ10の第1の実施態様を示している。ディスプレイ10はケース12を含む。ディスプレイ10は、面光源16および構造面材料18を含む。エレクトロルミネセント材料などの他の面光源を使用してもよいが、一般に、面光源16は、蛍光管などの1つ以上の線光源から1つ以上の狭いエッジを通じて光を受光する薄型で固体光導波路である。通常、固体光導波路が使用される場合には、アクリル性材料であり、内部全反射によって光を伝導する。一般に、光導波路は、構造面材料18の方向において光を抽出するために、後方に拡散反射点を有する。このような面光源の作用は、当業者には公知である。反射材料19は、面光源16の背後に配置されることが好ましい。反射材料19は拡散反射体であることが好ましい。

【0009】

構造面材料18は、平滑面20および構造面22を有する。平滑面20はディスプレイ10の後方に面し、構造面22は前面に面する。構造面材料18および面光源16は、光学拡散体24によって隔てられている。構造面22はそれに関連する射出光くさびを備え、平滑面24はそれに関連する入射光くさびを備え、射出光くさびは入射光くさびより狭い。ここでは面24は滑らかであると記載されているが、その上に構造を備えていてもよい。本発明における構造面材料18およびその作用については、図2および3と共にさらに詳細に記載される。

【0010】

ディスプレイ10はさらに、光ゲート素子26を含む。他の光ゲート素子を使用することもできるが、一般に、光ゲート素子26は液晶ディスプレイである。当業界で公知であるように、単色ディスプレイの場合には、液晶ディスプレイを透明または不透明に形成することができ、カラーディスプレイの場合には、電気信号の適正な使用によって、透明またはさまざまな色に形成することができる。これによって、面光源16が照射される場合に、目で認識される画像を形成する。ディスプレイ10はさらに、透明なカバーシート28を含む。

【0011】

図2は、図1の構造面材料18の拡大図である。上述したように、構造面材料18は、滑らかな側面20および構造を備えている側面22を有する。好ましい実施態様において、構造を備えている側面22は複数の三角プリズムを含む。他のピーク角を有するプリズムを使用することもできるが、好ましい実施態様において、このようなプリズムは直角二等辺プリズムである。 $70^\circ \sim 110^\circ$ の範囲のピーク角を備えたプリズムが、本発明に関する有効な角度を変化させるように働くことがわかつてき。さらに、プリズム構造の山、谷または両方が、断面において曲線を描かせることができる。これは、構造によって提供されるゲインを減少させるが、望ましい他の効果を実現する場合もある。

【0012】

構造面材料18は、空中の屈折率より大きい屈折率を有する透明な材料のいずれであってもよいが、一般に、より高い屈折率を有する材料がよい結果を生じる。屈折率1.586を有するポリカーボネートは、きわめて効果的に働くことが明らかになっている。本発明の好ましい実施態様を説明するために、構造面22の上にあるプリズムは、夾角 90° であると仮定され、構造面材料18はポリカーボネートであると仮定される。

【0013】

図3は、構造面材料18の作用を示している。図3は、2つの軸26、28を備えるグラフである。これらの軸は、光線の形成する角度が平滑面20に対する垂線であることを示している。詳細には、軸26は、光線の方向が構造面22にある構造物の直線領域に平行である面に投影される場合に、光線が形成する角度を示している。同様に、軸28は、光線の方向が構造面22にある構造物の直線領域に垂直である面に投影される場合に、光線が形成する角度を示している。したがって、平滑面20に垂直に衝突する光線は、図3のグラフにおいて 0° のラベルが張られた原点によって表されることになる。見ればわかるように、図3は、領域30、32、34に分割される。領域30の中に向かられる角度で衝突している光線は、構造面材料18に入射するが、光線が一瞬のうちに平滑面20を通じて拡散板24に再入射されるように、構造面22によって内部全反射される。領域32または34に向かられる角度で平滑面20に衝突している光線は、透

過されるが、垂線に関して異なる角度で屈折される。ポリカーボネートの性能を表している図3からわかるように、垂線に対して9.4°未満の角度で平滑面20に衝突する光線は、反射される。

【0014】

図2に戻ると、4つの代表的な光線が示されている。第1の光線36は、すれすれ入射角、すなわち90°に近い垂線に対する角度で平滑面20に接近する。光線36が構造面材料18に衝突する場合に、光線36が面20に対する垂線に対して、89.9°の角度を形成するならば、光線が構造面材料18を経て通過する際に垂線に対して39.1°の角度を形成するように光線は屈折される。構造面22に達すると同時に、光線は再び屈折される。構造面22の構造物のために、構造面20に対する垂線に対してさらに小さな角度を再び形成するように光線は屈折される。実施例では光線は35.6°の角度を形成する。

【0015】

光線38は、平滑面20に対する垂線にさらに近い角度で平滑面20に接近する。光線が平滑面20を通過する際に光線はまた、屈折されるが、その範囲はさらに小さい。光線38が、平滑面20に対する垂線に対し10°の角度で平滑面20に接近するならば、平滑面20に対する垂線に対して37.7°の角度で平滑面20から出現するが、出現するのはその垂線の反対側である。

【0016】

光線40は、平滑面20に対する垂線に対して、光線38の角度よりさらに近い角度で接近し、構造面22によって2度内部全反射され、ディスプレイ10の内部に戻される。

【0017】

最後に、光線42は、光線38の角度と同一の角度で平滑面20に接近するが、構造面22にあるプリズムの1つの側面によって内部全反射されるが、第2の側面では内部全反射されないような位置にある。結果として、光線は、平滑面20に対する垂線にさらに大きい角度で平滑面20に出現する。このような反射は、光線が衝突する側面に高い入射角を形成するような方向に進んでいる光線にのみ生じるため、プリズムはこのような光線に対してごくわずかな断面を提供する

。さらに、このような光線の大部分は、次のプリズムに再入射され、ディスプレイ10の中に戻される。

【0018】

5種類目の光線は図2には示されていない。これは、平滑面20によって反射される光線の組であり、構造面材料18に入射されない。このような光線は、ディスプレイ10の中に反射し返される別の光線と単に合流する。

【0019】

この説明からわかるように、ディスプレイの軸が平滑面20に対する垂直面であると捉えた場合には、構造面材料18にない光は、ディスプレイの軸に対して高い角度でディスプレイから出現し、その軸にさらに近い方向に再び向けられる。ごく少量の光が軸に対して大きな角度で向けられる。したがって、所定の角度より大きな入射角で平滑面20を通って構造面材料18に入射する光は、光入口くさびより狭い光出口くさびに向けられ、所定の角度より小さな入射角で平滑面20を通って構造面材料18に入射する光の大部分は、ディスプレイ10に反射されて戻ると言うことができる。

【0020】

ディスプレイ10に反射されて戻る光は、反射体19および拡散体24に衝突する。この光は反射および拡散され、次に、一般に、最初に形成された角度とは異なる角度で構造面材料18に戻る。次いでこの過程が反復されて、光の大部分がさらに小さくさびに再び向けられる。一般に、構造面材料18などの輝度強化フィルムは、第1の所定グループの角度でそれに衝突する光を反射し、通過させることができ、第2の所定グループの角度でそれに衝突する光を屈折することができる。ここで第2のグループの角度は、第1のグループの角度より大きく、第2のグループの角度にある光は、光入口くさびより狭い光出口くさびの中へ屈折される。さらに、システムで利用可能である光の大部分が、最終的にさらに狭い光出口くさびに放射されるように、システムは、構造面材料18によって反射される光を再利用することができる必要がある。

【0021】

図4は、一般に40と呼ばれる従来技術の代表的な輝度強化フィルムを示して

いる。輝度強化フィルム40は、平滑面42および構造面44を備えている。構造面44は、プリズム46などの複数のリニアプリズムを含む。構造面44にある各プリズムは、山48などの山を有する。山48などの各山はそれに関連し、ピーク角50などのピーク角を備える。90°から逸脱することも可能であるが、ピーク角50などのピーク角は90°であることが好ましい。さらに、山48などの山は、鋭く点を指すよりむしろ断面において曲線を描くことができることは周知である。しかし、曲線または円を描く山を使用することは、輝度強化フィルムのゲインを低減することになる。しかし、一般に従来技術によれば、山48などの山は、面42から本質的に均一な距離を個別に維持する直線であった。いくつかの従来技術の実施態様において、面42は平面であるが、その上に構造を備えていてもよい。いくつかの場合には、一般に面42に関連する面があり、山線48が面42に関連する面から一定距離で続く。

【0022】

図5は、本発明による光学フィルム60を示している。光学フィルム60は構造面64および対向する面62を有する。対向する面62は光学的に滑らかであるか、または比較的滑らかであるが、艶消し面または他の面拡散体を備えてもよい。また、さまざまな構造を対向する面62に形成してもよい。

【0023】

構造面64は、構造物66などの複数の構造物を有する。輝度強化フィルムに関して、構造物66は図4のプリズムのように効果的に作用するが、山は図4の構造物の山のような直線を形成しない。代わりに、図5に示されるフィルムのプリズムにおける山の高さは、その長さに沿って連続的に変化する。同様に、山間の谷の深さも連続的に変化する。言い換えれば、構造面64にある構造物の山線および／または谷線、または構造物自体から単純に対向する面62に関連する平面までの距離は、連続的に変化し続ける。一般に、構造物の実効高さ、または構造物から対向する面62に関連する平面までの距離は、2%～12%の間で変化し、さらに好ましくは構造物の公称高さまたは平均高さの4%～8%の間で変化する。変動の公称周期または平均周期は、構造物の高さの4～40倍であることが好ましい。変動の公称周期は、構造物の公称高さの5～16倍であることがさ

らに好ましい。実効高さは、製造工程で通常遭遇する小さな外見上の欠陥を実質的に覆うほど十分な量または公称周期によって変化することが好ましい。実効高さは、好ましくは構造物の公称高さの8倍以下、さらに好ましくは10倍以下である最大寸法を有する外見上の点または汚れの欠陥、最大のこすり傷を実質的に覆うほど十分な量または公称周期によって変化することが好ましい。

【0024】

プリズムの高さにおける変動は、いくつかの望ましくない結果を生じる。本発明による第1のフィルムは、高性能の透明な光学フィルムのようには見えない。代わりに、上述したプリズムシートにおける小さな欠陥を覆う錯覚を誘うようなほとんど霞んだような外見を備えている。これによって製造工程の歩留りを相当改善することができる。第2に、プリズムシートの構造面が隣接するシートの平滑面に接触する可能性がある領域を削減し、それによって、光結合が生じる可能性のある領域を削減する。これによって、組立てられるディスプレイの目に見える品質を相当改善する。本発明のフィルムはまた、プリズムとLCDの山セルパターンとの間の干渉を生じるモアレパターンを削減または隠すために作用する。しかし、最も意外な結果は、本発明による輝度強化フィルムがこのすべてを実現するほか、同一材料および同一のプリズム間隔またはピッチを有する従来のフィルムと本質的に同程度のゲインをさらに実現することである。

【0025】

本発明による輝度強化フィルムは、実質的に透明な材料のいずれであってもよい。さまざまな場合において、光学フィルムの性能を劣化させるが、バルク型拡散材料を本発明によるフィルムに組み込むこともできる。アクリル酸樹脂およびポリカーボネートの単一に押出されたフィルムは、十分に働く。また、フィルムは、本発明による構造面が基板に流延および硬化されるような2つの部分構造であってもよい。たとえば、ポリエステル基板に紫外線硬化されたアクリル酸樹脂を使用することもできる。ポリエチレンテレフタレート（「PET」）のフィルムは、本発明の構造物が硬化されることができる基板として十分に働くことがわかつってきた。二軸延伸PETはその機械的および光学的特性のためにしばしば好まれる。基板として使用されることができる滑らかなポリエステルフィルムは、

ICI Americas Inc. Hopewell, Virginiaから商用名MelinexTM617という名で市場入手可能である。基板として使用されるフィルムに塗布することができる艶消し仕上塗料は、Tekra Corporation of New Berlin, Wisconsinから商用名MarnotTM75GUの名で市場入手可能である。他のフィルムを使用することもできる。このようなフィルムは、その光学的、機械的または他の特性のために選択されることができる。たとえば、基板は開示されたPCT特許出願WO-97/01774号に記載されたような多層光学フィルムであってもよく、その教示内容は本願明細書に参照によって引用される。使用されうる他のフィルムの実施例は、波長選択多層光学フィルムおよび反射偏光子である。反射偏光子は多層フィルム、コレステリック物質または開示されたPCT特許出願WO-97/32227号に開示される種類の材料であってもよく、その開示内容は本願明細書に参照によって引用される。

【0026】

本発明による輝度強化フィルムの場合には、構造面の構造物の夾角は70°～110°の範囲のいずれの角度であってもよいが、80°～100°の範囲であればさらに好ましい。角度90°が最も高いゲインを得るために使用され事が最も好ましい。光出口くさびの境界でさらにゆるやかな段階を備えたより低いゲインが所望である場合には、構造物の山または谷、あるいは両方が丸みを帯びることができる。ゲインが相当低減されるが、正弦曲線構造物などの連続的に変化する輪郭を使用することさえできる。別の好ましい実施態様において、構造物は対称である必要はない。たとえば、開示されたPCT特許出願WO-97/28468号に示されたように構造物が傾斜を備えていてもよく、その開示内容は本願明細書に参照によって引用される。

【0027】

本発明による輝度強化フィルムの構造物のピッチは、10μm～100μmが好ましく、24μm～50μmであればさらに好ましい。50μmのピッチが、相当うまく働くことがわかっている。好ましいピッチは、部分的には、液晶ディスプレイのピクセルピッチに依存する。プリズムのピッチはモアレ干渉を最小限

にさせるように選択されるべきである。

【0028】

図6および7は、走査電子顕微鏡によって製作された本発明による光学フィルムの画像である。示されている両方のフィルムは90°の夾角を備えたプリズム状の構造物を有する。各フィルムにおけるプリズムのピッチは50μmである。参照符号68, 68'はプリズムの山を示し、参照符号69, 69'はプリズムの谷を示す。プリズムの山および谷の変動は、この画像で明らかにわかると思われる。

【0029】

輝度強化フィルムを製作するために使用される工具の主部品は、押し出し工程または流延および硬化工程のいずれかに関係なく、周知のダイヤモンド旋削技術によって製作されることができる。一般に、工具は、ロールなどの周知の円筒形のブランクの上でダイヤモンド旋削によって製作される。他の材料を使用することもできるが、ロールの表面は通常、硬質鋼である。プリズム構造物は、ロールの周囲にある連続的なパターンで形成される。好ましい実施態様において、溝はねじ切りとして周知である技術によって製作される。ねじ切りにおいて、単一の連続的な溝がロールの上に切り込まれる一方、ダイヤモンド工具が旋削ロールに対して横断方向に移動される。製作される構造物が一定のピッチを備えている場合には、工具は一定速度で移動する。通常のダイヤモンド旋削機械は、工具がロールを貫通する深さ、工具がロールに形成する水平方向および垂直方向の角度および工具の横断速度に無関係な制御が行われる。

【0030】

図8は、構造物が図5に示されている鋭い山および谷より丸みを帯びた山および谷を有するような本発明の別の実施態様を示している。別の別法としての好ましい実施態様において、構造物の変動は図5および8に示されているようなならかな変動に比べて著しい不連続性を有することもできる。

【0031】

本発明の構造物を製作するために、高速工具サーボアクチュエータがダイヤモンド旋削装置に組み込まれる。主に70として示される高速工具サーボアクチュ

エータが、図9に示されている。ダイヤモンド工具72は壁74および背面76を含むケースから延在する。ダイヤモンド工具72は圧電性スタック78によつて支持される。圧電性スタック78は変化する電気信号によつて励起される場合には、ケースから延在する距離が変化するようにダイヤモンド工具72を移動させる。圧電性スタックに関する、一定周波数またはプログラムされた周波数の信号によつて励起させることができると、一般に、ランダム周波数または擬似ランダム周波数を使用することができる。本願明細書で使用される場合には、ランダムなる語は擬似ランダムを含むことを理解されたい。次に、光学フィルムを製作するために、このようにして製作された工具を標準的な押し出し工程または流延および硬化工程で使用することができる。

【0032】

本発明の試験において、ピッチ $50\text{ }\mu\text{m}$ およびすべての夾角が 90° である鋭いプリズムの山ならびに谷を有する輝度強化フィルムが製作される。高速工具サーボアクチュエータは、ダイヤモンド工具を振幅 $2\text{ }\mu\text{m}$ で切断方向の深さに移動させるように設定される。直角プリズムの高さはその幅の2分の1であるため、これによつて構造物の公称高さの約8%に等しい変動を形成した。高速工具サーボアクチュエータは、 $4\text{ KHz} \sim 5\text{. }6\text{ KHz}$ で送信される帯域通過フィルタによってフィルタリングされたホワイトノイズを用いて励起された。ダイヤモンド旋削機械は、その表面が約 $0\text{. }8\text{ m}/\text{秒}$ の速度となるような速度でロールが回転し、輝度強化パターンがロールの上にねじ切りされるように設定された。これが、約 $145\text{ }\mu\text{m}$ の公称周期を有する変動を備えた本発明による構造面のパターンを製作した。このパターンが、製作されるフィルムの構造物の公称高さに対応する公称深さを備えたロール上の連続溝であった。結果は、高速工具サーボアクチュエータを用いて製作された構造物がなくても、本質的に同様のゲインを有する輝度強化フィルムとなつたが、目で見ることができるような欠陥はほとんどなかつた。

【0033】

図10は、本発明による光学フィルム80の側面図である。フィルム80は基板82および構造面部分84を含む。プリズムの山86は、その長さに沿つて高

さが変化する。不明瞭な線88によって示されるプリズムの谷は同様の変動を有する。

【0034】

図11は、本発明による光再指向フィルムを用いたディスプレイ90を示している。光素子92からの光は、反射体94によって光導波路96に向かわれる。他の素子を使用することもできるが、光素子92は一般に蛍光管である。図示されているように、擬似くさびなどの他の形状を使用することもできるが、光導波路96はくさびである。光導波路96は透明であっても、バルク型拡散体を含んでもよい。光導波路96から低い角度またはそれそれより入射角で入射する光は、光再指向フィルム98に入射する。光再指向フィルム98は構造面側面100を備える。構造面側100はリニアプリズム102などの複数のリニアプリズムを有する。リニアプリズム102は第1の側面104および第2の側面106を有する。光導波路96からの光は、第1の側面104などのリニアプリズムの第1の側面を経て光再指向フィルム98に入射し、第2の側面104によって内部全反射され、対向する面106を経て光再指向フィルム98から出現する。次に、光は光ゲート素子108を通過する。光ゲート素子108は一般に液晶である。

【0035】

輝度強化フィルムに関して、光再指向フィルム98は基板に押出されても、流延および硬化されてもよい。プリズム102などのプリズムの形状および寸法は、光導波路96の設計および光ゲート素子108の性質によって指示される。通常、光再指向フィルム96は、光ゲート素子108の面と垂直を成す方向に進るべきである。一般に、これは側面104、108などのリニアプリズムの側面が実質的に平坦であることを必要とする。しかし、射出光のさらに広い角度範囲が所望である場合には、プリズムの側面は断面において曲線を描いてもよい。プリズム102などのリニアプリズムは対称でも非対称でもよい。一般に、対称な設計において、光再指向フィルムに関するプリズムは、 $60^\circ \sim 72^\circ$ の範囲のピーク角を備え、非対称な設計において、さらに小さいピーク角を備える。しかし、正確な設計は常に、バックライトおよび所望の結果に依存する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

輝度強化フィルムを利用したディスプレイを示している。

【図2】

輝度強化フィルムを示している。

【図3】

輝度強化フィルムの作用を示すグラフである。

【図4】

従来技術の輝度強化フィルムを示している。

【図5】

本発明による光学フィルムを示している。

【図6】

本発明による光学フィルムの顕微鏡写真である。

【図7】

本発明による光学フィルムの顕微鏡写真である。

【図8】

本発明による第2の光学フィルムを示している。

【図9】

本発明によるフィルムを製作する際に使用するための高速工具サーボアクチュエータを示している。

【図10】

本発明による第3の光学フィルムを示している。

【図11】

本発明による光再指向フィルムを利用した照明用具を示している。

【図1】

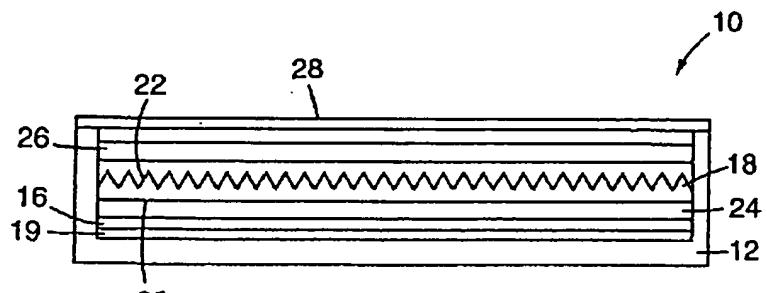


FIG. 1

【図2】

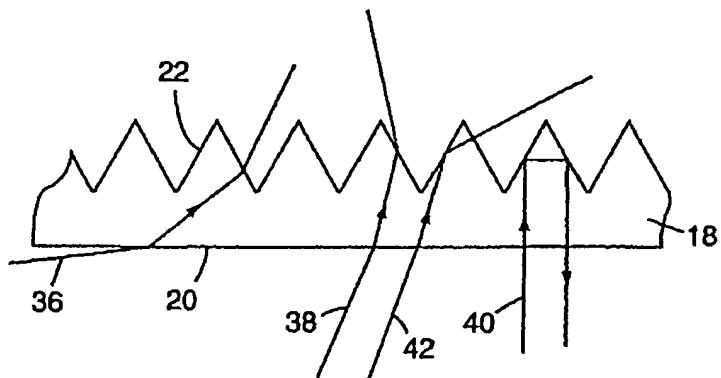


FIG. 2

【図3】

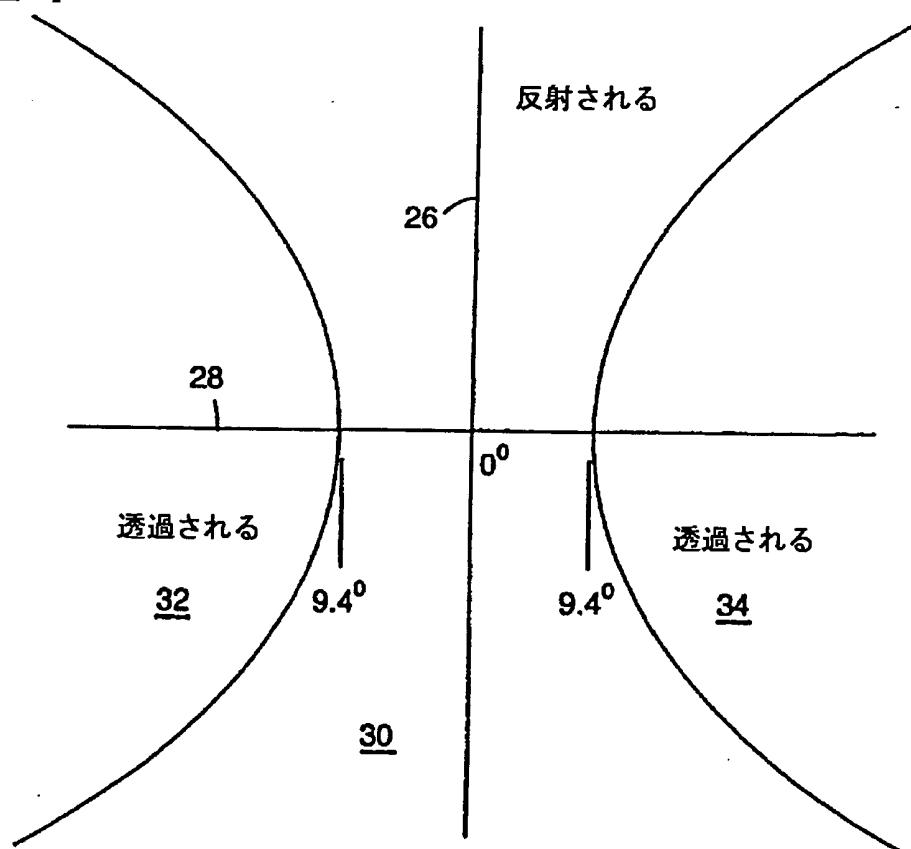


FIG. 3

【図4】

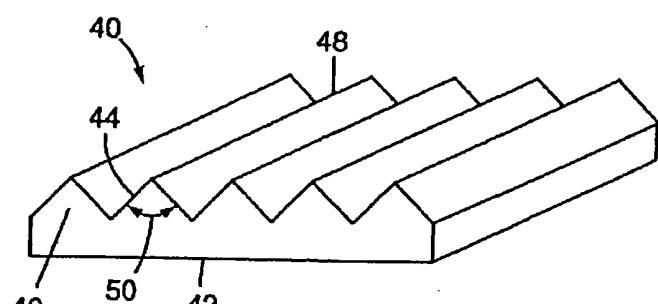


FIG. 4

Prior Art

【図5】

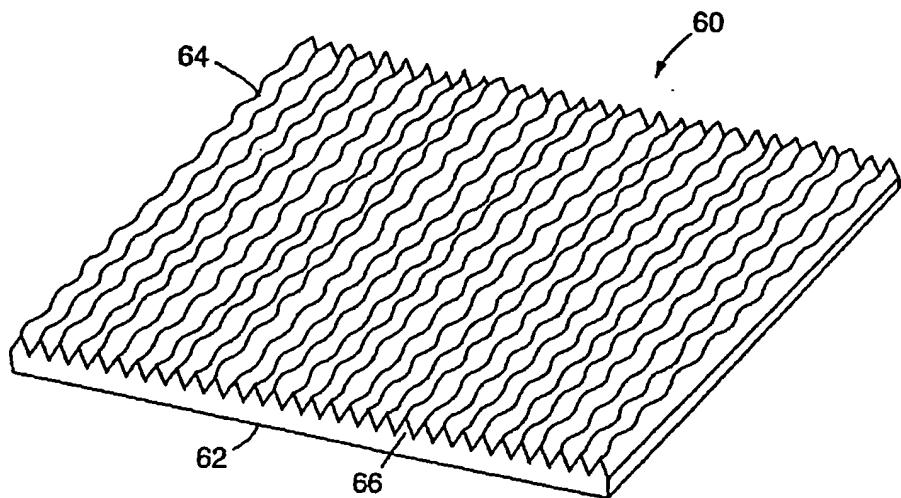


FIG. 5

【図6】

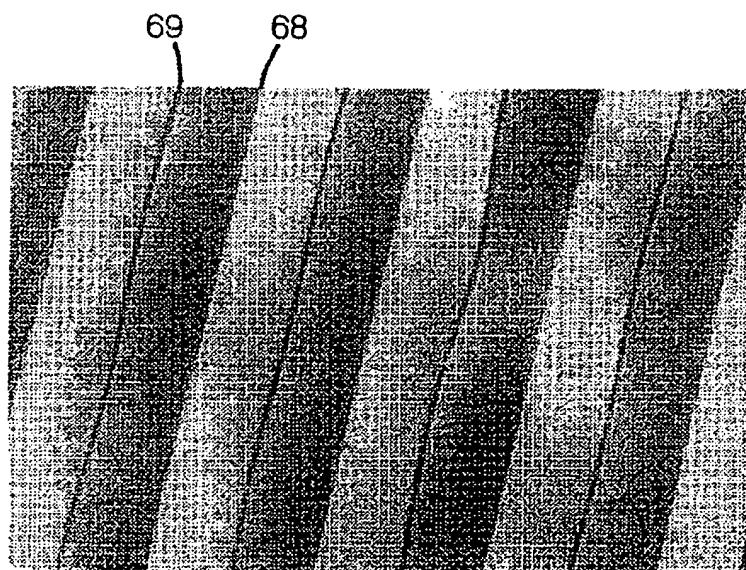


FIG. 6

BEST AVAILABLE COPY

【図7】

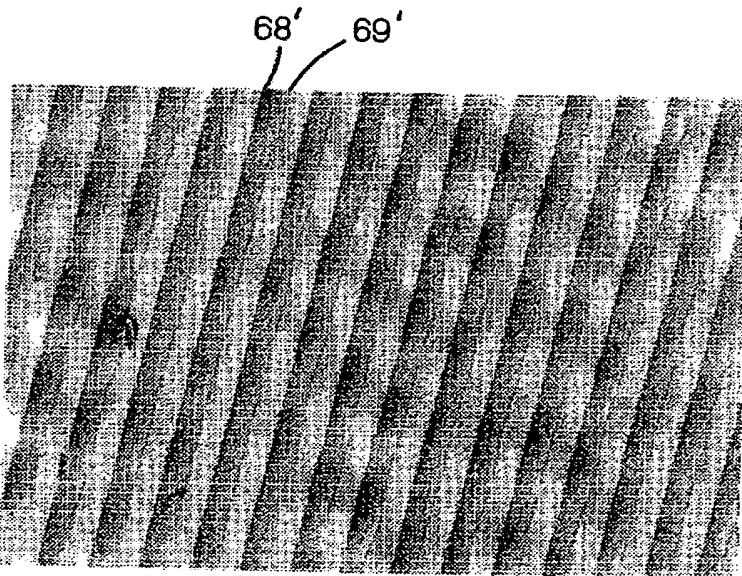


FIG. 7

【図8】

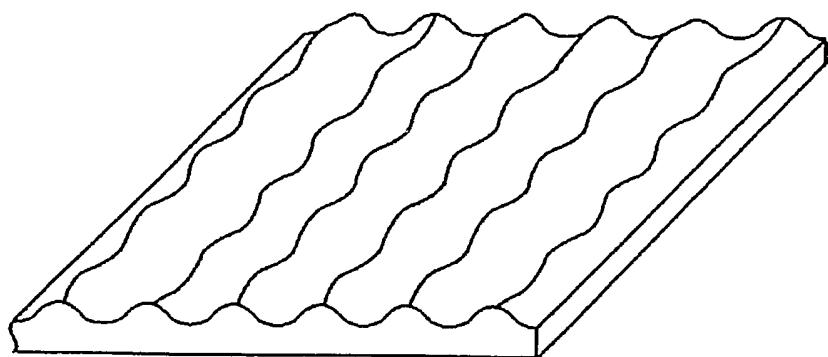


FIG. 8

【図9】

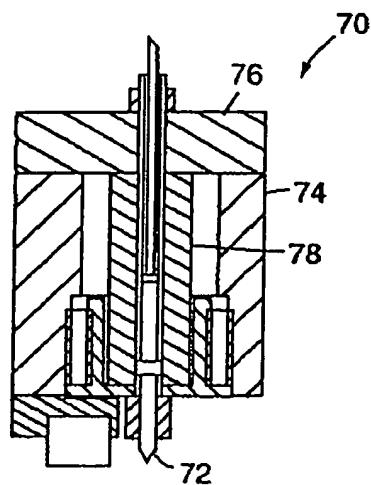


FIG. 9

【図10】

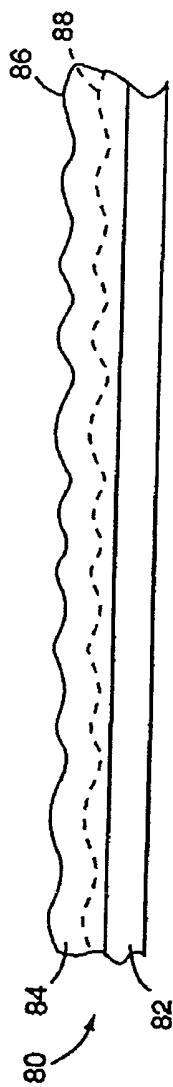


FIG. 10

【図11】

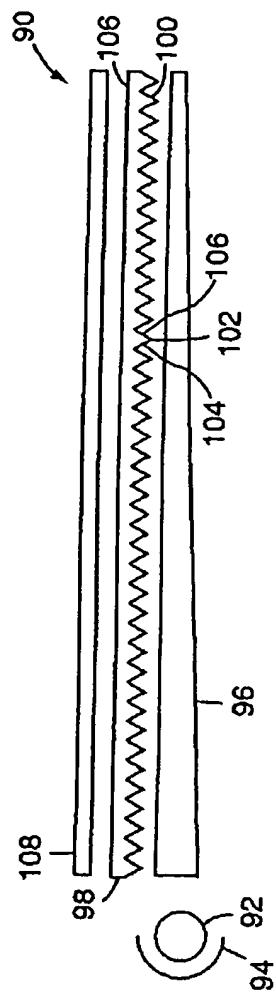


FIG. 11

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

		, national Application No PCT/US 99/01305	
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 G02B5/04 F21V5/02			
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC			
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 G02B F21V G02F			
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched			
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)			
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	
A	US 5 005 108 A (PRISTASH DAVID J ET AL) 2 April 1991 see column 4, line 23 - column 5, line 33; figures 4-6 -----	1-29	
A	WO 96 27757 A (MINNESOTA MINING & MFG) 12 September 1996 see page 4, line 21 - page 10, line 23; figures 1-8 -----	1-29	
A	WO 97 28468 A (MINNESOTA MINING & MFG) 7 August 1997 cited in the application see page 3, line 1 - page 9, line 23; figures 1-23 -----	1-29	
	-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in Annex.	
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed			
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report	
19 May 1999		26/05/1999	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5018 Patentdienst 2 NL - 2200 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer THEOPHISTOU, P	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

		b. International Application No PCT/US 99/01305
C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 531 939 A (ENPLAS CORP) 17 March 1993 see column 6, line 35 - column 9, line 6; figures 5-16	1-29
A	US 4 984 144 A (COBB JR SANFORD ET AL) 8 January 1991 cited in the application see column 1, line 67 - column 3, line 10; figures 1-4	1-29
A	US 5 076 668 A (DALISA ANDREW L ET AL) 31 December 1991 see column 9, line 34 - column 10, line 68; figures 5-7	1-29
1		

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

D. National Application No
PCT/US 99/01305

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
US 5005108	A 02-04-1991	US	5136480	A	04-08-1992
WO 9627757	A 12-09-1996	AU	694619	B	23-07-1998
		AU	4900896	A	23-09-1996
		CA	2212223	A	12-09-1996
		EP	0813667	A	29-12-1997
		JP	11501149	T	26-01-1999
		US	5771328	A	23-06-1998
WO 9728468	A 07-08-1997	AU	1852397	A	22-08-1997
		CA	2242424	A	07-08-1997
		EP	0879430	A	25-11-1998
EP 0531939	A 17-03-1993	US	5655827	A	12-08-1997
		US	5769522	A	23-06-1998
		US	5414599	A	09-05-1995
US 4984144	A 08-01-1991	AU	613032	B	25-07-1991
		AU	1562788	A	10-11-1988
		AU	7735591	A	15-08-1991
		CA	1316159	A	13-04-1993
		DE	3850705	D	25-08-1994
		DE	3850705	T	02-02-1995
		EP	0292159	A	23-11-1988
		ES	2056106	T	01-10-1994
		JP	2693173	B	24-12-1997
		JP	63298902	A	06-12-1988
		KR	125438	B	26-12-1997
		MX	167540	B	29-03-1993
US 5076668	A 31-12-1991	US	4991940	A	12-02-1991
		CA	1302545	A	02-06-1992
		DE	68916658	D	18-08-1994
		DE	68916658	T	10-11-1994
		EP	0326248	A	02-08-1989
		JP	2003011	A	08-01-1990
		JP	2857159	B	10-02-1999

フロントページの続き

(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, CY,
DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, I
T, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ
, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, K
E, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), EA(AM
, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)
, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, D
K, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM
, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, L
T, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX
, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE,
SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, U
A, UG, UZ, VN, YU, ZW

(72) 発明者 クレットマン, ウェイド ディー
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427,
セント ポール, ピー. オー. ボックス
33427

(72) 発明者 ニーズゴッキー, マービン ジェイ.
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427,
セント ポール, ピー. オー. ボックス
33427

(72) 発明者 フープマン, ティモシー エル.
アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427,
セント ポール, ピー. オー. ボックス
33427

Fターム(参考) 2H038 AA54 AA55 BA06
2H042 BA04 BA20

THIS PAGE BLANK (USPTO)

This Page Blank (USPTO)